

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-053371  
 (43)Date of publication of application : 25.02.2003

(51)Int.Cl.

C02F 3/20  
 B01F 3/04  
 B01F 7/16  
 C02F 3/12

(21)Application number : 2001-248973

(71)Applicant : ATAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING  
CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.2001

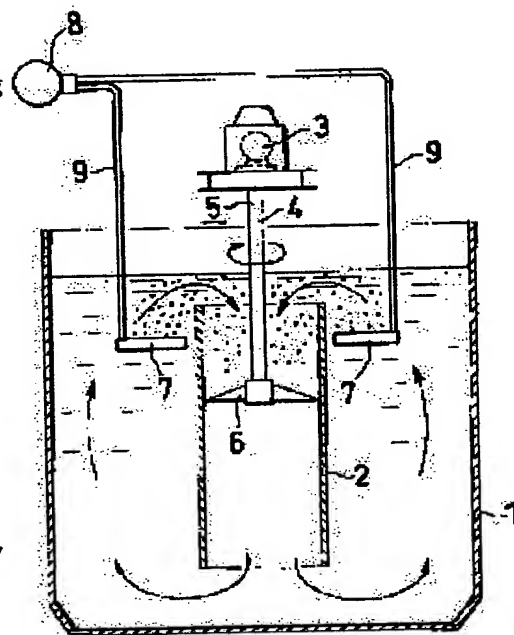
(72)Inventor : ICHINOSE MASAOKI  
 KAWAKUBO YOSHIO  
 NAKADA KOSUKE

## (54) AERATION MIXING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus which utilizes existing air supplying means to the maximum possible extent and utilizing the characteristics of a draft tube type mechanical aeration mixing apparatus.

**SOLUTION:** The aeration mixing apparatus is furnished with a draft tube 2 which is arranged perpendicularly within a treating vessel 1 and mixing means 5 which exists in the draft tube and is rotated by a motor 3 through a drive shaft 4. The mixing means 5 generate descending flow in the draft tube by rotation of its mixer blades 6 and circulates the liquid from the bottom end of the tube through its outside to the top end. An air diffusion plate 7 is disposed as air diffusing means on the upstream side of the mixer blades of the mixing means. An air bubble guide is preferably disposed between the air diffusion means and the mixer blades. The air diffusion means is preferably an air diffusion plate or air diffusion pipe of generating fine air bubbles below 100  $\mu\text{m}$ . Such air diffusing means is preferably a 'disk Diffuser (R)' made of Ataka Industry Co., Ltd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The aeration churning equipment which possesses the churning means which is located in the draft tube arranged perpendicularly in a processing tub, and the draft tube, and rotates through a driving shaft by the motor, and a churning means makes generate downward flow in the draft tube by rotation of the impeller, and is characterized by to be formed an aeration means in the upstream of the impeller of a churning means from this tube lower limit in the churning equipment which makes circulate through liquid to upper limit through the exterior.

[Claim 2] Aeration churning equipment according to claim 1 characterized by preparing the cellular guide between an aeration means and an impeller.

[Claim 3] Aeration churning equipment according to claim 1 or 2 characterized by an aeration means being the diffusion plate or powder trachea which generates detailed air bubbles 100 micrometers or less.

[Claim 4] Aeration churning equipment according to claim 1 to 3 characterized by an aeration means being doughnut-like the diffusion plate or powder trachea allotted in accordance with this tube inside in the upstream of the impeller in the draft tube.

[Claim 5] Aeration churning equipment according to claim 1 to 3 characterized by an aeration means being doughnut-like the diffusion plate or powder trachea allotted to this tube exterior in the shape of a said alignment in the upstream of the impeller in the draft tube.

[Claim 6] Aeration churning equipment according to claim 1 to 3 characterized by aeration means being many the powder tracheae or diffusion plates which were arranged on the radial on the outside of the draft tube.

[Claim 7] Aeration churning equipment according to claim 3 to 6 with which level of a diffusion plate or a powder trachea is characterized by being lower parts 0.3-3m from a processing oil level.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the oxygen supply to the active sludge in the water treating unit which carries out purification processing of the wastewater by the biological-waste-treatment approaches, such as activated sludge treatment, and the aeration churning equipment for mixing.

[0002]

[Description of the Prior Art] By the activated sludge treatment of wastewater, draft tube type downward flow mold aeration churning equipment is used from the former. This equipment produces downward flow by rotation of the impeller prepared in the draft tube, and carries out beating of the air supplied from the air supply means installed in the wing downstream with this fluid. The air by which beating was carried out serves as detailed air bubbles, and flows the inside of a tube caudad. In this process, detailed air supplies dissolved oxygen required for penetration and a microorganism into liquid.

[0003] Thus, churning for preventing sedimentation of the active sludge of processing liquid in the tank and beating of the air supplied to active sludge are performed by rotation of this impeller, and, on the other hand, air supply is performed by the blower etc. In this way, by performing churning and beating, and air supply with a separate means, in performing rough control of DO (Dissolved Oxygen: dissolved oxygen concentration) etc., there is the description of being easy to carry out management. By furthermore adjusting operation according to an individual, operation at the optimal effectiveness point which each has is possible.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the draft tube type downward flow mold aeration churning method, it depends for churning for preventing sedimentation of the active sludge of processing liquid in the tank, and beating of the air supplied to active sludge on the stream produced by rotation of an impeller as mentioned above. Thus, in order to depend for two different roles on one means, about DO control of which precision is required more, DO controllability became a little difficult, and there was a fault, like beating of air takes big power.

[0005] Moreover, with draft tube type machine aeration churning equipment, there was the description which can reduce efficiently the power which both need as mentioned above by operating churning and beating, and air supply at the maximum effectiveness point according to an individual. Power, such as little air supply or a blower, was able to supply oxygen required for active sludge at least, especially, since churning and beating capacity are high.

[0006] However, the example of the blower which is an air supply means which considers renewal only of an oxygen supply means is increasing in recent years in the existing state at the time of renewal of a facility.

[0007] The greatest description of draft tube type machine aeration churning equipment is that it lowers total power cost by operating efficiently this churning and beating, and an air supply means according to an individual. The power which an air supply means takes from the first with this equipment is small, and its power required at churning and beating is relatively high. For this reason, reduction-ization of total power cost cannot be attained under the power conditions [ say / that only an air supply means uses an established blower etc. ] fixed beforehand.

[0008] This invention makes it a technical problem to offer the equipment which made the most of the existing air supply means, and employed the description of draft tube type machine aeration churning equipment efficiently in view of the above actual condition.

[0009]



(2). It is allotted outside in the shape of a said alignment. perforated plate-like doughnut-like diffusion plate (7) with which an aeration means has 80–100 micrometers of diameters of an average hole it is . Powder trachea (7) Level is 0.6m of lower parts from a processing oil level. In addition, impeller (6) The distance with the water surface is 1.4m. powder trachea (7) \*\*\*\* — blower (8) from — feed pipe (9) it minds and air supplies — having — powder trachea (7) The detailed air bubbles of 100 micrometers or less of diameters of air bubbles are generated.

[0021] It sets to example 2 drawing 2 , and is the draft tube (2). It expands in the shape of a trumpet, and upper limit is a doughnut-like diffusion plate (7) as an aeration means. Draft tube (2) It is allotted outside in the shape of a said alignment. Powder trachea (7) Level is 1.5m of lower parts from a processing oil level. Draft tube (2) The cellular cone-like guide (10) is arranged on the trumpet-like limb (2a).

[0022] Other configurations are the same as the thing of the example 1 shown in drawing 1 .

[0023] It sets to example 3 drawing 3 , and is the draft tube (2). The inside of a trumpet-like limb (2a) prepared in upper limit is met, and it is a doughnut-like diffusion plate (7) as an aeration means. It is allotted. Powder trachea (7) Level is 0.5m of lower parts from a processing oil level.

[0024] Other configurations are the same as the thing of the example 1 shown in drawing 1 .

[0025] It sets to example 4 drawing 4 , and is the draft tube (2). Outside, many powder tracheae (11) are allotted to the radial as an aeration means.

[0026] Other configurations are the same as the thing of the example 1 shown in drawing 1 .

[0027] It sets to example of comparison 1 drawing 5 , and is the draft tube (2). It sets inside and is a diffusion plate (7). Impeller of a churning means (6) It is allotted down-stream.

[0028] Other configurations are the same as the thing of the example 1 shown in drawing 1 .

[0029] It is an impeller (6) so that the bottom of the tank section rate of flow may serve as 0.1 m/s on the same conditions in the aeration churning equipment of the evaluation trial example 1, and the aeration churning equipment of the example 1 of a comparison. The engine speed was adjusted and the power requirement for agitation and mixing, blower power, and oxygen dissolution effectiveness were measured. This measurement result is shown in Table 1.

[0030]

[Table 1]

項目	実施例 1	比較例 1
回転動力 (kw)	3. 6	4. 5
ブロー動力 (kw)	0. 4 6	0. 4 5
酸素溶解率 (%)	2 5	2 6

[0031] The example 1 of blower power is a little higher to oxygen dissolution effectiveness being almost comparable so that more clearly than Table 1. Although aeration depth of water is shallow, since the need pressure of a diffusion plate is high, this is considered that power was improved as a result. On the other hand, the example 1 of the power requirement for agitation and mixing is clearly smaller. This is because the power which makes the lower part in the draft tube flow down the air air-bubbles group supplied to the impeller lower part in the example 1 of a comparison to only the power which circulates the air bubbles beforehand made detailed inside the draft tube being required, and the power which carries out beating of this air air-bubbles group further are required of an example 1.

[0032] In addition, diffusion plate of the example 1 of a comparison (7) It is the diffusion plate (7) of an example 1 to forming the air bubbles of 0.5–1mm of diameters of air bubbles. The effectiveness by forming the air bubbles of 80–100 micrometers of diameters of air bubbles is also large.

[0033]

[Effect of the Invention] It is important for the oxygen dissolution overly to obtain detailed air bubbles using a diffusion plate with a high aeration pressure. With the aeration churning equipment by this invention, since the aeration means is formed in the upstream of the impeller of a churning means, aeration depth of water can be made shallow and, thereby, the existing blower can be used. The inside of the draft tube is led to these detailed air bubbles in the direction of the lower part with the impeller in the draft tube, and the oxygen dissolution is

performed.

[0034] Although the function of beating of churning and the supplied air was conventionally required of this impeller, in order to supply detailed air bubbles with an aeration means beforehand, the need for air beating is lost by this invention. Reduction-ization of the power which churning and beating take to this is attained.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the vertical cross section showing the outline of the aeration churning equipment of an example 1.

[Drawing 2] It is the vertical cross section showing the outline of the aeration churning equipment of an example.

[Drawing 3] It is the vertical cross section showing the outline of the aeration churning equipment of an example 3.

[Drawing 4] It is the vertical cross section showing the outline of the aeration churning equipment of an example 4.

[Drawing 5] It is the vertical cross section showing the outline of the aeration churning equipment of the example 1 of a comparison.

[Description of Notations]

- (1) : processing tub
- (2) : draft tube
- (5) : churning means
- (6) : impeller
- (7) : diffusion plate
- (8) : blower
- (10) : A cellular guide

---

[Translation done.]



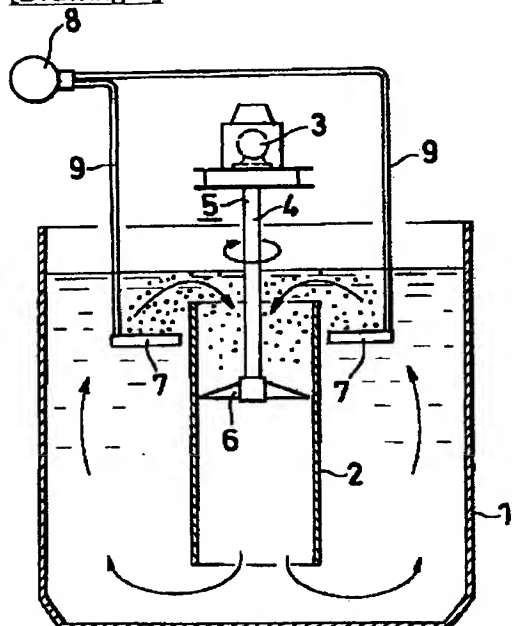
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

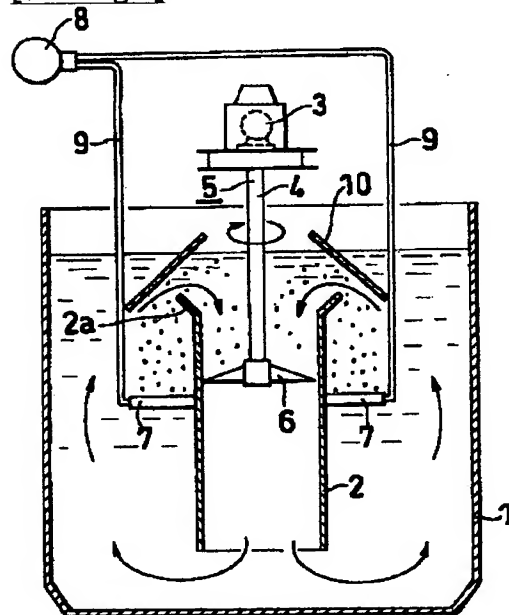
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

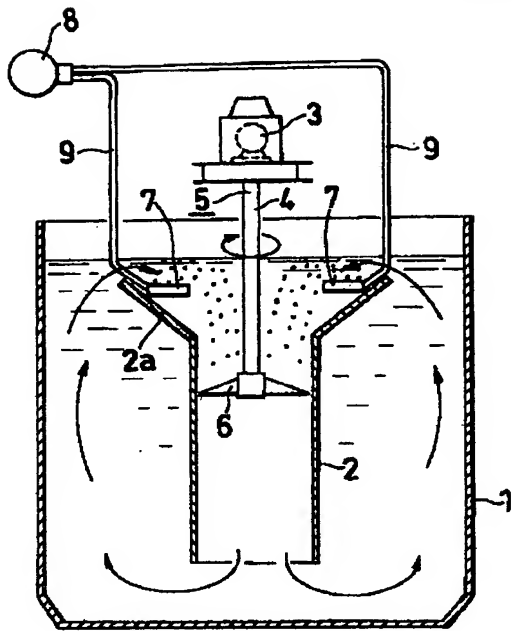
[Drawing 1]



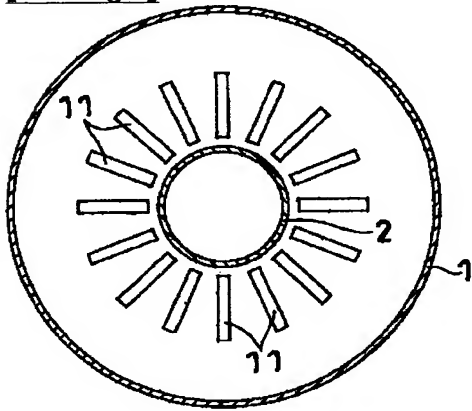
[Drawing 2]



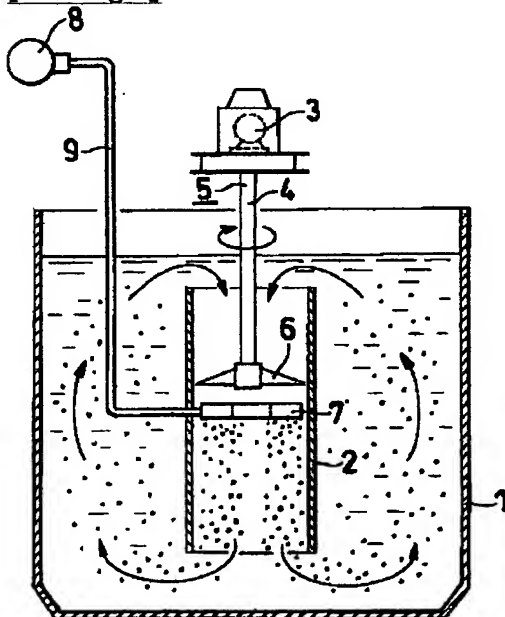
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 2 F 3/20	Z A B	C 0 2 F 3/20	Z A B A 4 D 0 2 8
			C 4 D 0 2 9
B 0 1 F 3/04		B 0 1 F 3/04	A 4 G 0 3 5
7/16		7/16	K 4 G 0 7 8
C 0 2 F 3/12		C 0 2 F 3/12	A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願2001-248973(P2001-248973)

(22) 出願日 平成13年8月20日 (2001.8.20)

(71) 出願人 000101374

アタカ工業株式会社

大阪府大阪市西区立売堀2丁目1番9号

(72) 発明者 一瀬 正秋

大阪市西区立売堀2丁目1番9号 アタカ工業株式会社内

(72) 発明者 河窪 義男

大阪市西区立売堀2丁目1番9号 アタカ工業株式会社内

(74) 代理人 100060874

弁理士 岸本 瑛之助 (外3名)

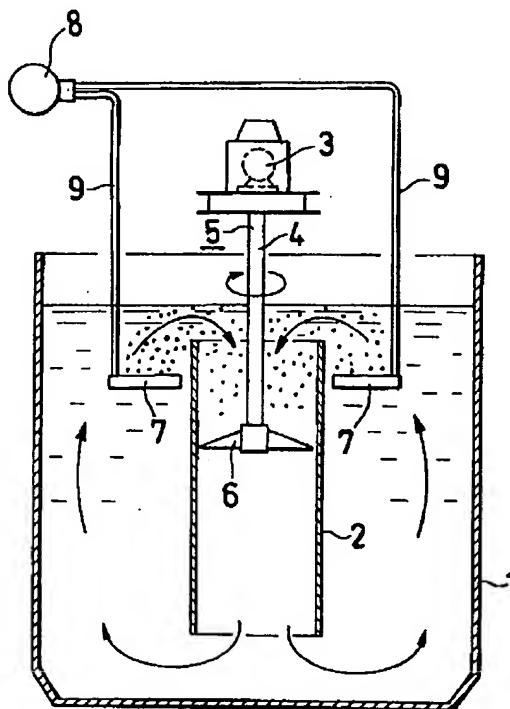
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 曝気攪拌装置

## (57) 【要約】

【課題】既存の空気供給手段を最大限に利用し、かつドラフトチューブ式機械曝気攪拌装置の特徴を生かした装置を提供する。

【解決手段】曝気攪拌装置は、処理槽1内に垂直に配置されたドラフトチューブ2と、ドラフトチューブ内に位置し、かつモーター3により駆動軸4を介して回転される攪拌手段5とを具備する。攪拌手段5は、その攪拌羽根6の回転によりドラフトチューブ内に下降流を発生させて同チューブ下端からその外部を経て上端へ液を循環させる。攪拌手段の攪拌羽根の上流側に散気手段として散気板7が設けられている。散気手段と攪拌羽根の間に気泡ガイドが設けられていることが好ましい。散気手段は、好ましくは100μm以下の微細気泡を発生させる散気板または散気管である。このような散気手段としてアタカ工業社製の「ディスクディフューザー」が好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理槽内に垂直に配置されたドラフトチューブと、ドラフトチューブ内に位置し、かつモーターにより駆動軸を介して回転される攪拌手段とを具備し、攪拌手段が、その攪拌羽根の回転によりドラフトチューブ内に下降流を発生させて同チューブ下端からその外部を経て上端へ液を循環させる攪拌装置において、攪拌手段の攪拌羽根の上流側に散気手段が設けられていることを特徴とする曝気攪拌装置。

【請求項2】 散気手段と攪拌羽根の間に気泡ガイドが設けられていることを特徴とする請求項1記載の曝気攪拌装置。

【請求項3】 散気手段が、 $100\mu\text{m}$ 以下の微細気泡を発生させる散気板または散気管であることを特徴とする請求項1または2記載の曝気攪拌装置。

【請求項4】 散気手段が、ドラフトチューブ内の攪拌羽根の上流側に同チューブ内面に沿って配されたドーナツ状の散気板または散気管であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の曝気攪拌装置。

【請求項5】 散気手段が、ドラフトチューブ内の攪拌羽根の上流側に同チューブ外部に同心状に配されたドーナツ状の散気板または散気管であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の曝気攪拌装置。

【請求項6】 散気手段が、ドラフトチューブの外側に放射状に配された多数の散気管または散気板であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の曝気攪拌装置。

【請求項7】 散気板または散気管のレベルが、処理液面から下方0.3～3mであることを特徴とする請求項3～6のいずれかに記載の曝気攪拌装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排水を活性汚泥処理等の生物学的処理方法で浄化処理する水処理装置における活性汚泥への酸素供給および混合用の曝気攪拌装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から排水の活性汚泥処理ではドラフトチューブ式下降流型曝気攪拌装置が用いられている。この装置は、ドラフトチューブ内に設けられた攪拌羽根の回転により下降流を生じさせ、この流体により、羽根下流側に設置された空気供給手段から供給される空気を細断する。細断された空気は、微細な気泡となってチューブ内を下方に流れる。この過程において微細な空気は液中に溶け込み、微生物に必要な溶存酸素を供給する。

【0003】このように、この攪拌羽根の回転によって、処理槽内液の活性汚泥の沈降を防止するための攪拌と、活性汚泥へ供給される空気の細断が行われ、一方、空気供給はブロウ等により行われる。こうして攪拌・細断と空気供給を別々の手段で行うことにより、例えばD

O (Dissolved Oxygen: 溶存酸素濃度) の制御等をラフに行う場合には管理がし易いといった特徴がある。さらに個別に運転を調整することにより、それぞれが有する最適な効率点での運転が可能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ドラフトチューブ式下降流型曝気攪拌方式では、上述のように、処理槽内液の活性汚泥の沈降を防止するための攪拌と、活性汚泥へ供給される空気の細断を、攪拌羽根の回転により生じる水流に依存している。このように異なる二つの役割を一つの手段に依存するため、より精密さを要求されるDO制御等については、DO制御性がやや困難となり、また、空気の細断に大きな動力を要する等の欠点があった。

【0005】また、ドラフトチューブ式機械曝気攪拌装置では、上述のように、攪拌・細断と空気供給を個別に最大効率点で運転することにより、両者が必要とする動力を効率的に低減できる特徴があった。特に少ない空気供給でも、すなわちブロウ等の動力が少なくても、攪拌・細断能力が高いため、活性汚泥に必要な酸素を供給することが可能であった。

【0006】ところが、近年、施設の更新時に、空気供給手段であるブロウ等は既存のままで、酸素供給手段のみの更新を検討する例が増えている。

【0007】ドラフトチューブ式機械曝気攪拌装置の最大の特徴は、この攪拌・細断と空気供給手段を効率的に個別に運転することにより、トータル動力コストを下げる点にある。本装置ではもともと空気供給手段に要する動力は小さく、攪拌・細断に要する動力が相対的に高い。このため、空気供給手段のみ既設ブロウ等を利用するといった、予め固定された動力条件下では、トータル動力コストの低減化が図れない。

【0008】本発明は、以上の実状に鑑み、既存の空気供給手段を最大限に利用し、かつドラフトチューブ式機械曝気攪拌装置の特徴を生かした装置を提供することを課題とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決すべく工夫されたもので、処理槽内に垂直に配置されたドラフトチューブと、ドラフトチューブ内に位置し、かつモーターにより駆動軸を介して回転される攪拌手段とを具備し、攪拌手段は、その攪拌羽根の回転によりドラフトチューブ内に下降流を発生させて同チューブ下端からその外部を経て上端へ液を循環させる攪拌装置において、攪拌手段の攪拌羽根の上流側に散気手段が設けられていることを特徴とする曝気攪拌装置である。

【0010】本発明による曝気攪拌装置において、散気手段と攪拌羽根の間に気泡ガイドが設けられていることが好ましい。

【0011】散気手段は、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下の

微細気泡を発生させる散気板または散気管である。このような散気手段としてアタカ工業社製の「ディスクディフューザー」が好適に使用できる。

【0012】散気手段は、例えば、ドラフトチューブ内の攪拌羽根の上流側に同チューブ内面に沿って配されたドーナツ状の散気板または散気管、ドラフトチューブ内の攪拌羽根の上流側に同チューブ外部に同心状に配されたドーナツ状の散気板または散気管、または、ドラフトチューブの外側に放射状に配された多数の散気管または散気板である。

【0013】散気板または散気管のレベルは、処理液面から下方0.3～3mであることが好ましい。

【0014】

【作用】ドラフトチューブ式機械曝気攪拌装置の最大の特徴は、攪拌手段が、その攪拌羽根の回転により処理槽表面の流体を効率的にドラフトチューブ内に導き、ドラフトチューブ内に下降流を発生させて同チューブ下端からその外部を経て上端へ液を循環させるところにある。この流体の持つ力を利用して、処理槽表面近傍で発生し滞留している微細気泡含有流体をドラフトチューブ内に導き、微細気泡の処理槽内滞留時間を長くすることにより、液中への酸素溶解を促進させる。

【0015】そこで、本発明ではドラフトチューブ内の攪拌手段の攪拌羽根の上流側に散気手段を設け、これを介して既存ブロウ等を利用して液中に空気を供給する。通常、既設ブロウは散気水深を4～5メートルとして設計されるものが多く、相応の吐出力を有している。処理槽表面近傍で曝気する場合には、この吐出力を利用して、例えば高い曝気圧力を必要とする散気板を利用して、超微細気泡を得ることができる。

【0016】この微細気泡が、ドラフトチューブ内攪拌羽根により、ドラフトチューブ内下部方向へ導かれ、酸素の溶解が行われる。

【0017】従来は、攪拌羽根には、攪拌と空気細断の両機能が要求されたが、本発明では微細気泡を散気手段にて供給するため、空気細断の必要がない。これにより攪拌・細断に要する動力の低減化が可能となるとともに、攪拌と細断+散気によるDO制御が可能で、より精密な制御が可能となる。

【0018】なお、実公昭57-31946号公報では、散気板を用いずに、ドラフトチューブ上部の液面から渦流により大気を巻き込む方式が採られている。この方式はエジェクタ方式の一つであるが、ドラフトチューブ内部に巻き込まれる空気は、渦状となり、細断されにくく、従って酸素溶解能が低下する。特公昭55-29756号公報記載の装置は、上述した従来技術とほぼ同じのものであり、精密なDO制御や、既設ブロウの使用を前提とするような条件では、効率的でない。さらに特開平5-177193号公報の装置は、攪拌羽根の上流にスクリュウ回転によるエジェクタを用いた自吸式酸素溶

解装置を設けたものである。エジェクタ方式により酸素溶解効率は、通常、他の散気板方式に比べ劣る。これを補いつつ槽内循環をするためドラフトチューブ内に別の攪拌羽根を設けているが、結果的に効率の悪い装置となっている。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

【0020】実施例1

- 10 図1において、曝気攪拌装置は、処理槽(1)内に垂直に配置されたドラフトチューブ(2)と、ドラフトチューブ(2)内に位置し、かつモーター(3)により駆動軸(4)を介して回転される攪拌手段(5)とを具備してなる。攪拌手段(5)は、その攪拌羽根(6)の回転によりドラフトチューブ(2)内に下降流を発生させて同チューブ(2)下端からその外部を経て上端へ液を循環させる。攪拌手段の攪拌羽根(6)の上流側に、散気手段がドラフトチューブ(2)外部に同心状に配されている。散気手段は、平均空気径80～100 $\mu$ mを有する多孔板状ドーナツ状の散気板(7)である。散気管(7)のレベルは、処理液面から下方0.6mである。なお攪拌羽根(6)と水面との距離は1.4mである。散気管(7)にはブロウ(8)から給気管(9)を介して空気が供給され、散気管(7)は気泡径100 $\mu$ m以下の微細気泡を発生させる。

【0021】実施例2

- 図2において、ドラフトチューブ(2)の上端はラッパ状に拡大し、散気手段としてドーナツ状の散気板(7)がドラフトチューブ(2)外部に同心状に配されている。散気管(7)のレベルは、処理液面から下方1.5mである。
- 30 ドラフトチューブ(2)のラッパ状拡大部(2a)の上にはコーン状の気泡ガイド(10)が配されている。

【0022】その他の構成は、図1に示す実施例1のものと同一である。

【0023】実施例3

- 図3において、ドラフトチューブ(2)の上端に設けられたラッパ状拡大部(2a)の内面に沿って、散気手段としてドーナツ状の散気板(7)が配されている。散気管(7)のレベルは、処理液面から下方0.5mである。

- 【0024】その他の構成は、図1に示す実施例1のものと同一である。

【0025】実施例4

- 図4において、ドラフトチューブ(2)外側に、散気手段として多数の散気管(11)が放射状に配されている。

【0026】その他の構成は、図1に示す実施例1のものと同一である。

【0027】比較例1

- 図5において、ドラフトチューブ(2)内部において、散気板(7)は攪拌手段の攪拌羽根(6)の下流に配されている。

- 50 【0028】その他の構成は、図1に示す実施例1のもの

のと同じである。

#### 【0029】評価試験

実施例1の曝気攪拌装置と比較例1の曝気攪拌装置において、同一条件で、槽底部流速が0.1m/sとなるように攪拌羽根(6)の回転数を調整し、攪拌動力、ブロー\*

\* 動力および酸素溶解効率を測定した。この測定結果を表1に示す。

【0030】

【表1】

項目	実施例1	比較例1
攪拌動力(kw)	3.6	4.5
ブロー動力(kw)	0.46	0.45
酸素溶解効率(%)	25	26

【0031】表1より明らかなように、酸素溶解効率はほぼ同程度であるのに対して、ブロー動力は実施例1の方が幾分高い。これは、散気水深は浅いが、散気板の必要圧力が高いため、結果として動力が上がったものと思われる。一方、攪拌動力は明らかに実施例1の方が小さい。これは、実施例1では予め微細化された気泡をドラフトチューブ内部に循環させる動力のみが必要であるのに対し、比較例1では、攪拌羽根下部へ供給された空気気泡群をドラフトチューブ内下部に流下させる動力と、さらに該空気気泡群を細断する動力とが必要であるからである。

【0032】なお、比較例1の散気板(7)は気泡径0.5~1mmの気泡を形成するのに対して、実施例1の散気板(7)は気泡径80~100μmの気泡を形成することによる効果も大きい。

#### 【0033】

【発明の効果】酸素溶解には、曝気圧力の高い散気板を利用して、超微細気泡を得ることが重要である。本発明による曝気攪拌装置では、攪拌手段の攪拌羽根の上流側に散気手段が設けられているので、散気水深を浅くすることができ、これにより既存のブローを使用できる。この微細気泡が、ドラフトチューブ内攪拌羽根により、ドラフトチューブ内を下部方向へ導かれ酸素溶解が行われる。

【0034】従来は、この攪拌羽根には、攪拌と供給された空気の細断の機能が要求されたが、本発明では予め微細気泡を散気手段にて供給するため、空気細断の必要がなくなる。これにより攪拌・細断に要する動力の低減化が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の曝気攪拌装置の概略を示す垂直断面図である。

【図2】実施例の曝気攪拌装置の概略を示す垂直断面図である。

【図3】実施例3の曝気攪拌装置の概略を示す垂直断面図である。

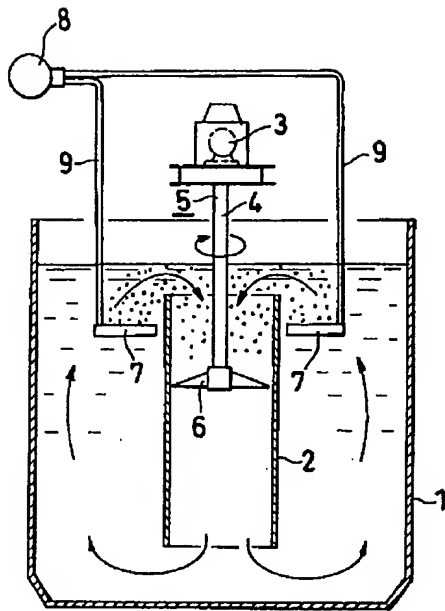
【図4】実施例4の曝気攪拌装置の概略を示す垂直断面図である。

【図5】比較例1の曝気攪拌装置の概略を示す垂直断面図である。

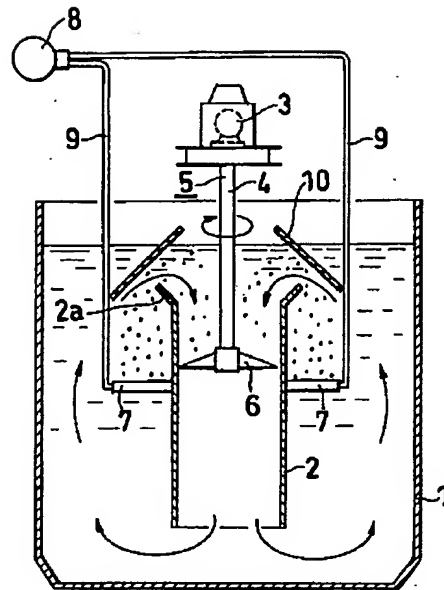
#### 【符号の説明】

- (1)：処理槽
- (2)：ドラフトチューブ
- (5)：攪拌手段
- (6)：攪拌羽根
- (7)：散気板
- (8)：ブロー
- (10)：気泡ガイド

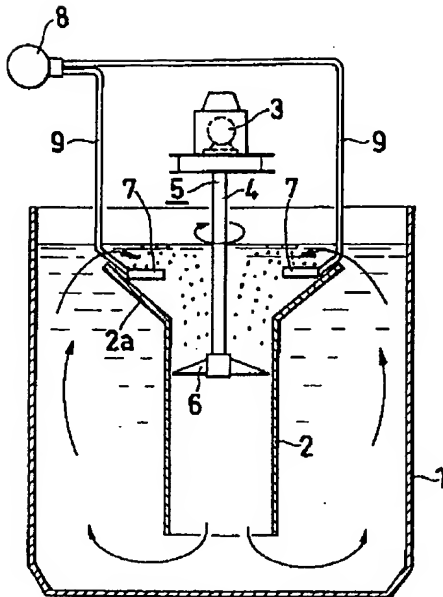
【図1】



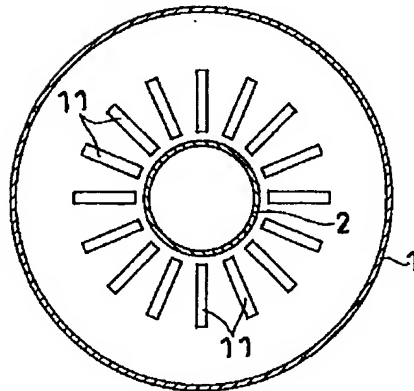
【図2】



【図3】

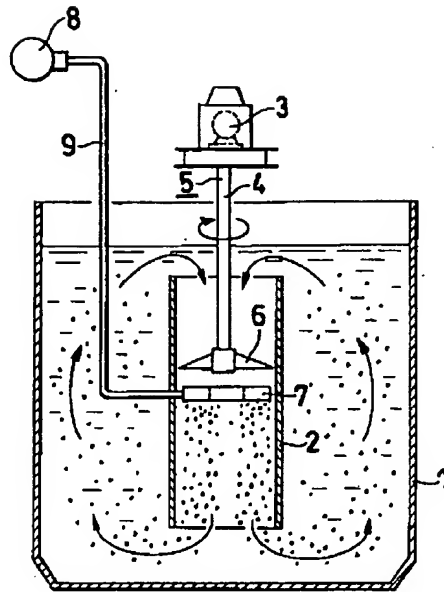


【図4】





【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 康介  
大阪市西区立売堀2丁目1番9号 アタカ  
工業株式会社内

Fターム(参考) 4D028 BC24 BC26 BD06 BD10  
4D029 AA09 AB06  
4G035 AB25  
4G078 AA13 AB20 BA05 CA06 DA19